

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-141927
(P2002-141927A)

(43)公開日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 L 12/44		H 0 4 M 3/00	Z 5 K 0 0 2
H 0 4 B 10/20			5 K 0 3 0
H 0 4 L 12/54		H 0 4 L 11/00	3 4 0 5 K 0 3 3
12/58		H 0 4 B 9/00	N 5 K 0 5 1
H 0 4 M 3/00		H 0 4 L 11/20	1 0 1 Z 5 K 1 0 1
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 19 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-334684(P2000-334684)

(22)出願日 平成12年11月1日(2000.11.1)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 友信 公孝

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 桑野 茂

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

(74)代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

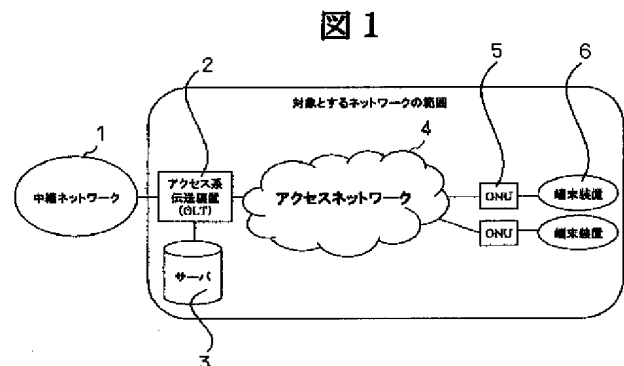
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 幹線ノード装置、支線ノード装置、光アクセスネットワーク及びコンテンツ配信方法

(57)【要約】

【課題】 創設費用を抑制し、加入者に対して広帯域サービスを安価かつ迅速に展開する光アクセスネットワーク構成、幹線ノード装置、支線ノード装置、及びサーバ配置を提供する。

【解決手段】 加入者からの要求に応じてコンテンツを配信するサーバと、加入者側装置を収容するアクセス系伝送装置(OLT)を隣接して配置する光アクセスネットワークである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバ伝送路を介して加入者側装置に接続するアクセス系伝送装置と、コンテンツを蓄積し加入者からの要求に応じてオンデマンドでコンテンツを配信するサーバを隣接して配置して接続したことを特徴とする光アクセスネットワーク。

【請求項2】 前記アクセス系伝送装置が配置される1つの幹線ノードと、最大 $n \times m$ 個(n は2以上の整数、 m は1以上の整数)の前記加入者側装置と、前記幹線ノードと前記加入者側装置との間に介在する少なくとも1つの支線ノードとを備えた光アクセス網であって、前記幹線ノードと前記支線ノードとの間が少なくとも1つの支線光ファイバ伝送路で接続されており、前記支線ノードと前記加入者側装置との間がアクセス系光ファイバ伝送路で接続されており、前記幹線ノードは、出力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続する n 個の光送信器と、入力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続する n 個の光受信器を有する前記アクセス系伝送装置と前記サーバが隣接して配置されており、前記支線ノードは、入力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続されている下り方向の中継器と、出力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続されている上り方向の中継器と、入出力ポートが前記アクセス系光ファイバ伝送路に接続しており、前記入力ポートが前記下り方向の中継器に接続し、出力ポートが上り方向の前記中継器に接続している波長帯合分波器を有するアクセス系中継装置と、前記アクセス系中継装置と前記加入者側装置との間に介在する前記光信号を最大 m 個の加入者側端末装置に分岐することが可能な n 個のスターカプラを備え、前記加入者側装置の各々は、前記アクセス系光ファイバ伝送路を介して前記スターカプラに接続されており、上り光信号を送信する光送信器と、下り光信号を受信する光受信器とを具備することを特徴とする請求項1記載の光アクセスネットワーク。

【請求項3】 加入者のコンテンツ配信についての要求を、前記加入者側装置に接続する端末装置から、前記加入者側装置、前記アクセス系光ファイバ伝送路、前記支線ノード、前記支線光ファイバ伝送路、前記アクセス系伝送装置を介して前記幹線ノード内に配置される前記サーバに伝達し、前記サーバは、要求されたコンテンツを前記アクセス系伝送装置に送出し、前記支線光ファイバ伝送路、及び前記アクセス系光ファイバ伝送路と前記加入者側装置を介して前記端末装置にコンテンツを配信することを特徴とする請求項2記載の光アクセスネットワーク。

【請求項4】 前記サーバが送信するコンテンツを最大1Gbps以上の伝送速度で配信が可能なことを特徴とする請求項3記載の光アクセスネットワーク。

【請求項5】 下り方向については互いに異なる波長 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ の n 波の光信号を幹線ノード内の波

長合波器で波長多重化し、前記支線光ファイバ伝送路を伝送後に支線ノード内の波長分波器で分波し、一方上り方向については互いに異なる波長 $\lambda_1', \lambda_2', \dots, \lambda_n'$ の n 波の光信号を支線ノード内の波長合波器で波長多重化し、前記支線光ファイバ伝送路を伝送後に幹線ノード内の波長分波器で分波することを特徴とする請求項2記載の光アクセスネットワーク。

【請求項6】 前記支線光ファイバ伝送路中を2芯単方向の波長多重伝送する場合において、波長周期性を有する波長合分波器の入出力ポートの波長周期性と合致し互いに異なる波長を前記上り n 波と、下り n 波の波長に割り当てることにより、前記幹線ノード内に配置される下り方向の前記 n 波の光信号を多重化する波長多重器と上り方向の前記 n 波の光信号を分波する波長分波器の2つの手段を、前記支線ノード内に配置される下り方向の前記 n 波の光信号を分波する波長分波器と上り方向の前記 n 波の光信号を多重化する波長多重器の2つの手段を、それぞれのノード内において1つの波長合分波器を用いて実現することを特徴とする請求項5記載の光アクセスネットワーク。

【請求項7】 前記支線光ファイバ伝送路中を上り下り1芯で双方向伝送する場合において、波長周期性を有する波長合分波器の入出力ポートの波長周期性と合致し互いに異なる波長を前記上り n 波に、上りとは異なる波長帯を下り n 波に割り当てることにより、前記幹線ノード内に配置される下り方向の前記 n 波の光信号を多重化する波長多重器と、上り方向の前記 n 波の光信号を分波する波長分波器と、上り下りの波長帯を合分波する波長帯合分波器の3つの手段を、また、前記支線ノード内に配置される下り方向の前記 n 波の光信号を分波する波長分波器と、上り方向の前記 n 波の光信号を多重化する波長多重器と、上り下りの波長帯を合分波する波長帯合分波器の3つの手段を、それぞれのノード内において1つの波長合分波器を用いて実現することを特徴とする請求項5記載の光アクセスネットワーク。

【請求項8】 前記支線ノード内に、前記支線光ファイバ伝送路から入力される下り n 波の光信号を分波することなく全波長を一括して増幅する光増幅器を配置することを特徴とする請求項6又は7記載の光アクセスネットワーク。

【請求項9】 前記加入者側装置は、同一の前記スターカプラに接続する他の前記加入者側装置が送信する上り光信号が前記スターカプラで衝突しないように前記アクセス系伝送装置が指示するタイミングに従い上り方向の波長 λ_a の光信号を前記アクセス系光ファイバ伝送路に送信し、前記支線ノードでは、最大 m 個の前記加入者側装置から出力される前記上り光信号を前記スターカプラで合波した後に、上り方向の前記 n 波のうちの1つの波長の光信号に変換する波長変換中継器を n 個備えることを特徴とする請求項5記載の光アクセスネットワーク。

【請求項10】 互いに異なる前記n波の下り光信号と、互いに異なる前記n波の上り光信号の波長帯と異なる波長帯で、かつ、前記波長合分波器の周期性に合致し前記n波の下り光信号と同一のn個のポートから出力される互いに異なる波長 λ_1 、 λ_2 、…、 λ_n のn波の光信号を送信するn個の光送信器をアクセス系伝送装置内に配置し支線光ファイバ伝送路と接続することにより、アクセス系伝送装置は、波長 λ_1 、 λ_2 、…、 λ_n の前記n波の光信号と波長波長 λ_1 、 λ_2 、…、 λ_n の前記n波の光信号の2つの波長帯を前記幹線ノード内の前記波長合分波器で多重化して前記支線光ファイバ伝送路に送出し、前記支線ノード内では、前記支線光ファイバ伝送路から入力された前記2つの波長帯の光信号が前記アクセス系中継器内の前記光増幅器で全波長が一括して増幅され、前記波長合分波器で分波された後に各波長は波長により決まっている出力ポートから出力され、前記波長帯合分波器、前記スターカプラ、及び前記アクセス系光ファイバ伝送路を介して、前記加入者側装置の各々は、前記アクセス系光ファイバ伝送路から入力される前記2つの波長帯から1波ずつの合計2波の光信号を受信することが可能な構成であることを特徴とする請求項1乃至9のうちいずれか1項記載の光アクセスネットワーク。

【請求項11】 光ファイバ伝送路を介して加入者側装置に接続するアクセス系伝送装置と、コンテンツを蓄積し加入者からの要求に応じてオンデマンドでコンテンツを配信するサーバを隣接配置して接続した光アクセスネットワークに用いる幹線ノード装置であって、出力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続するn個の光送信器と、入力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続するn個の光受信器を有するアクセス系伝送装置及び前記アクセス系伝送装置と隣接配置して接続されたノードを備えたことを特徴とする幹線ノード装置。

【請求項12】 光ファイバ伝送路を介して加入者側装置に接続するアクセス系伝送装置と、コンテンツを蓄積し加入者からの要求に応じてオンデマンドでコンテンツを配信するサーバを隣接配置して接続した光アクセスネットワークに用いるアクセス系伝送装置であって、前記支線ノードは、入力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続されている下り方向の中継器と、出力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続されている上り方向の中継器と、入出力ポートが前記アクセス系光ファイバ伝送路に接続されていることを特徴とする支線ノード装置。

【請求項13】 加入者がコンテンツを要求する信号を端末装置から加入者ネットワークインタフェースを介して加入者側装置に送信し、アクセス系光ファイバ伝送路、スターカプラ、支線ノード、支線光ファイバ伝送路、及び幹線ノード内のアクセス系伝送装置を経由した後、幹線ノード内のサーバへ伝送され、前記サーバは加入者の要求信号を受信し、要求されたコンテンツを加入

者が割り当てられた1波長の使用可能な帯域に応じて、アクセス系伝送装置に送信することを特徴とするコンテンツ配信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オンデマンド型の大容量コンテンツを最大1Gbps以上の伝送速度で配信可能にする広帯域通信サービスに関し、特に、サーバとアクセス系伝送装置(OLT)をアクセスネットワーク近傍に配置した光アクセスネットワーク構成、幹線ノード装置及び支線ノード装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図14に従来の電話網の論理構成の概略を示す。従来の電話網は、中継ネットワーク85に接続されている幹線ノード80、支線ノード81、加入者側装置82とそれらを接続する支線光ファイバ伝送路83、アクセス系光ファイバ伝送路84から構成される階層構造になっており、支線ノードを収容する収容局は全国に数千局配置されている。そのため、新たなサービスを加入者に提供する新しいノード装置を支線ノードに導入するにはコストが高く、かつ時間を要する。前記電話網13の論理構成のデータの流れを図15に示す。

【0003】また、従来の電話網は中速度の支線光ファイバ伝送路を経由してエンド・トゥ・エンドでの電話サービスの提供を目的としており、支線光ファイバ伝送路はアクセスネットワークを集線多重化した中速度のフレーム構成をしている。そのため、光技術を用いてアクセスネットワークを広帯域化しても、支線光ファイバ伝送路での多重化単位がユーザあたりのアクセスネットワークの伝送速度を制限している。

【0004】次に、従来のビデオ・オン・デマンド(VOD)の概要を説明する。ビデオ・オン・デマンドの配信方法は、サーバから加入者にコンテンツの再生時間だけ継続的に配信し続けるストリーム型が採用されている。例えば、MPEG2で圧縮し記録されたDVD等の映像をストリーム型伝送するには、6Mbps程度の帯域が必要である。しかし、従来の電話網ではこのような広帯域を常時保証することは困難であり、ビデオ・オン・デマンドを配信するネットワークは、図16に示す構成をとる必要がある。この構成はビデオ・オン・デマンド専用のネットワークであり、アクセス系伝送装置(OLT)50bを収容する支線ノード51と、コンテンツを蓄積し配信するサーバ50aを収容する幹線ノード50間には中継系伝送装置50eと支線光ファイバ伝送路53を介して接続しており、サーバが加入者側装置32に配信するコンテンツは、中速度の支線光ファイバ伝送路を経由してストリーム型のコンテンツ配信を行う。

【0005】さて、アクセスネットワークを大容量化する手段として光伝送方式が有力であるが、導入にあたっては低コスト化が重要である。そこで、スターカプラ等

の受動素子をアクセス系伝送装置の1つの入出力ポートに接続することにより複数の加入者側装置間で帯域や光源を共有し、安価に光アクセスネットワークを導入するPDS (Passive Double Star) 方式が採用されている。例えば、STM-PDS方式において、支線ノード内のアクセス系伝送装置から加入者の近傍に配置される加入者側装置間の距離は7 km以内であり、最大32加入者が多重される。

【0006】STM-PDS技術を用いた光アクセスネットワークでは、最大16Mbpsの帯域を複数の加入者間で共有し、最低保証速度が数百kbps程度の中高速サービスが提供可能である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、従来の電話網を基本とした光アクセスネットワークで提供可能なサービスは中高速度であり、同一のアクセス系伝送装置に接続される複数の加入者に同時に映像等の大容量コンテンツをストリーム型配信するために要求される帯域(数十～数百Mbps程度)には不十分である。

【0008】また、従来行われているストリーム型配信では、サーバへのアクセスやネットワーク帯域等のネットワークリソースを長時間占有してしまう問題がある。これに対して、広帯域ネットワークを用いて短時間に一括してコンテンツを配信するブロック型配信法がある。例えば、MPEG2の映像2時間分(約40Gbit)程度のコンテンツを1分程度でブロック型配信するには、加入者あたり最大1Gbps程度の帯域が必要であるが、このような広帯域伝送を従来の中高速の光アクセスネットワークで実現するのは困難である。

【0009】次に、オンデマンド型の配信をするためにコンテンツを蓄積するサーバ等の装置を全国に数千局ある支線ノード内に配置すると、導入コストが高価となりサービス展開も遅くなる。また、技術的には多くのサーバ間でのコンテンツのミラーリング方法も煩雑となる問題点もある。そこで、配置するサーバ数を抑制するために幹線ノード内に配置する方法をとると、幹線ノード内のサーバと支線ノード内のアクセス系伝送装置間は、従来の中速の支線光ファイバ伝送路を介して配信することになり、目的とする伝送速度1Gbps程度の高速な配信は困難である。

【0010】本発明の目的は、オンデマンド型のコンテンツ配信のための広帯域アクセスネットワークを安価に構成するために創設費用を抑制し、加入者に対して広帯域サービスを安価かつ迅速に展開する光アクセスネットワーク構成、幹線ノード装置、支線ノード装置とサーバ配置を提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、加入者側装置を安価に構成することが可能など、光アクセスネットワークの全システムの構築と保守管理を安価に提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴

は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明の概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。図1は、本発明の概念を説明するための図であり、図2はデータ流れを示す模式図である。図1及び図2において、1は中継ネットワーク、2はアクセス系伝送装置(OLT)(幹線ノード)、3はサーバ、4はアクセスネットワーク、5は加入者側装置(ONU)、6は端末装置、7はアクセス系中継装置である。

【0013】図2において、下りのアクセス系中継装置7内での土管はパッシングな装置でスルーをイメージし点線で表現した。

【0014】(1)本発明は、加入者からの要求に応じてコンテンツを配信するサーバと、加入者側装置を収容するアクセス系伝送装置(OLT)を隣接して配置する光アクセスネットワーク構成になっている。例えば、図1に示すように、加入者(ユーザ)からの要求に応じてコンテンツを配信するサーバ3と、加入者側装置(ONU)5を収容するアクセス系伝送装置2を隣接して配置する光アクセスネットワークである。前記従来の技術とは、支線光ファイバ伝送路を介さずにサーバ3とアクセス系伝送装置2を接続している点が異なる。

【0015】(2)本発明は、前記アクセス系伝送装置が配置される1つの幹線ノードと、最大 $n \times m$ 個(n は2以上の整数、 m は1以上の整数)の前記加入者側装置と、前記幹線ノードと前記加入者側装置との間に介在する少なくとも1つの支線ノードとを備えた光アクセス網であって、前記幹線ノードと前記支線ノードとの間が少なくとも1つの支線光ファイバ伝送路で接続されており、前記支線ノードと前記加入者側装置との間がアクセス系光ファイバ伝送路で接続されており、前記幹線ノードは、出力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続する n 個の光送信器と、入力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続する n 個の光受信器を有する前記アクセス系伝送装置と前記サーバが隣接して配置されており、前記支線ノードは、入力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続されている下り方向の中継器と、出力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続されている上り方向の中継器と、入出力ポートが前記アクセス系光ファイバ伝送路に接続しており、前記入力ポートが前記下り方向の中継器に接続し、出力ポートが上り方向の前記中継器に接続している波長帯合分波器を有するアクセス系中継装置と、前記アクセス系中継装置と前記加入者側装置との間に介在する前記光信号を最大 m 個の加入者側端末装置に分岐することが可能な n 個のスターカプラを備え、前記加入者側装置の各々は、前記アクセス系光ファイバ伝送路を介して前記スターカプラに接続されており、上り光信号を送信する光送信器と、下り光信号を受信する光

受信器とを具備している。

【0016】すなわち、図3に示すように、サーバ50aとアクセス系伝送装置50bを幹線ノード内50に隣接して配置し、幹線ノード50内のアクセス系伝送装置50bは、支線光ファイバ伝送路53、支線ノード51内のアクセス系中継装置51a、スターカプラ29、アクセス系光ファイバ伝送路34、及び加入者ネットワークインタフェース35を介して加入者側装置36に接続する構成になっている。

【0017】前記従来の技術では、アクセス系伝送装置が支線ノード内に配置されていたが、本発明では幹線ノード内に配置されている点異なる。

【0018】(3)本発明は、前記手段(1)又は2の光アクセスネットワーク構成において、加入者が要求するコンテンツの情報を加入者側端末から加入者側装置、アクセス系光ファイバ伝送路、支線ノード、支線光ファイバ伝送路、及び幹線ノード内のアクセス系伝送装置を介して幹線ノード内のサーバに伝達し、サーバは加入者が要求するコンテンツをアクセス系伝送装置、支線光ファイバ伝送路、支線ノード、アクセス系光ファイバ伝送路、及び加入者側装置を介して加入者側端末へ配信する構成になっている。

【0019】従来の技術とは、中継ネットワークを介するエンド・トゥ・エンドの配信構成でなく、幹線ノード内のサーバから加入者側装置に広帯域のアクセスネットワークだけを使用して配信する構成である点異なる。

【0020】(4)本発明は、前記手段(1)から(3)のうちいずれか1つの光アクセスネットワークを用いることにより、加入者が要求する大容量コンテンツを幹線ノード内に配置されたサーバからアクセス系伝送装置を介して、最大1Gbps以上の伝送速度で配信することが可能な構成になっている。

【0021】従来の電話網は、中速度の中継ネットワークを介していたために、最大16Mbps程度の伝送速度の光アクセスネットワークであったが、本発明によれば、最大1Gbps以上の伝送速度で大容量コンテンツを配信することが可能な光アクセスネットワークである点異なる。

【0022】(5)本発明は、前記手段(2)の構成において、下り方向の互いに異なるn波の光信号を幹線ノード内の波長合波器で波長多重して支線光ファイバ伝送路を伝送後に支線ノード内の波長分波器で分波する。一方、上り方向についても互いに異なるn波の光信号を支線ノード内の波長合波器で波長多重して支線光ファイバ伝送路を伝送後に幹線ノード内の波長分波器で分波する構成になっている。

【0023】従来技術では、アクセス系伝送装置を幹線ノード内に配置することにより、アクセス系伝送装置とスターカプラを接続する光ファイバ数と同数の支線光ファイバ伝送路が必要であった。しかし、本発明は、波長

多重技術を用いて1つのアクセス系伝送装置と1つの支線ノードを結ぶ支線光ファイバ伝送路にただか2本の支線光ファイバ伝送路を使用すればよい点が従来技術と異なる。

【0024】(6)本発明は、支線光ファイバ伝送路中を2芯単方向伝送する場合において、アレイ導波路回折格子(AWG)の波長周回性に合致し互いに異なる波長を上り下りの波長に割り当てることにより、幹線ノード内では下り信号の波長合波器と上り信号の波長分波器の2つの機能を、支線ノード内では下り信号用の波長分波器と上り信号用の波長合波器の2つの機能を、受動素子であるアレイ導波路回折格子を用いて一体化する構成となっている。

【0025】従来技術では、図17に示すように、幹線ノード内40と支線ノード内41のそれぞれのノードについて波長合波器21と波長分波器22の2つの装置が必要であったが、本発明は、その全ての機能を1つのアレイ導波路回折格子で適用できる点異なる。

【0026】(7)本発明は、支線光ファイバ伝送路中を1芯双方向伝送する場合において、アレイ導波路回折格子(AWG)の波長周回性に合致し互いに異なる波長を上り下りの波長に割り当てることにより、幹線ノード内では下り信号の波長合波器と上り信号の波長分波器と上り下り信号の波長帯を合分波する波長帯多重器の3つの機能、支線ノード内では下り信号用の波長分波器と上り信号用の波長合波器と上り下り信号の波長帯を合分波する波長帯多重器の3つの機能を受動素子であるアレイ導波路回折格子を用いて一体化する構成になっている。

【0027】従来技術では、図18に示すように、幹線ノード内40と支線ノード内41のそれぞれのノードについて、波長合波器21、波長分波器22、波長帯合分波器23の3つの装置が必要であったが、本発明は、その全ての機能を1つのアレイ導波路回折格子で適用できる点異なる。

【0028】(8)本発明は、前記手段(2)のアクセスネットワーク構成の下り方向において、アクセス系伝送装置と加入者側装置間の長距離化による損失と、支線ノード内に配置しているスターカプラによる光学的損失が大きいため、波長多重した複数の波長を分波することなく一括して増幅する光増幅器を支線ノード内に配置する構成になっている。

【0029】従来技術では、波長多重した光信号を分波する波長分波器と波長毎に光増幅器を導入するために波長数と同数の光増幅器を必要とするが、本発明は、1つの光増幅器だけを導入する点異なる。

【0030】(9)本発明は、加入者側装置から送信された波長精度の低い光信号を、支線ノード内に配置された波長変換中継器により波長精度の高い波長に変換する構成となっている。

【0031】従来技術では、加入者側装置内に高価な波

長指定光源を配置するため加入者の経済的負担が大きかった。しかし、本発明は、加入者側装置内には波長精度の低い安価な光源を配置し、支線ノード内の波長変換中継器内に配置された波長精度の高い高価な光源を同一のスターカプラに接続する複数の加入者側装置間で共有することにより、加入者1人あたりの光アクセスネットワーク導入コストを安価にできる点が異なる。

【0032】(10) 本発明は、前述の上り方向のn波の光信号や下り方向のn波の光信号と異なる新たな波長帯かつ、アレイ導波路回折格子の波長周期性に合致し互いに異なる波長を割り当てた光源をアクセス系伝送装置内に配置することにより、前記手段(1)から(9)のうちいずれか1つの光アクセスネットワーク構成において、加入者側装置各々は下り方向について前述した1波長に加えて、さらに1波長の計2波長を受信することが可能となる構成となっている。

【0033】このように、アレイ導波路回折格子の波長周期性に合致し互いに異なる新たな波長帯の光源をアクセス系伝送装置内に配置するだけで、前記手段(1)から(9)のうちいずれか1つの光アクセスネットワーク構成を変更することなく、加入者側装置各々は下り方向について最大伝送速度1Gbps以上の特定の2波長を受信することが可能となる点が従来技術と異なる。

【0034】(11) 本発明は、光ファイバ伝送路を介して加入者側装置に接続するアクセス系伝送装置と、コンテンツを蓄積し加入者からの要求に応じてオンデマンドでコンテンツを配信するサーバを隣接配置して接続した光アクセスネットワークに用いる幹線ノード装置であって、出力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続するn個の光送信器と、入力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続するn個の光受信器を有するアクセス系伝送装置及び前記アクセス系伝送装置と隣接配置して接続されたノードを備えたものである。

【0035】(12) 本発明は、光ファイバ伝送路を介して加入者側装置に接続するアクセス系伝送装置と、コンテンツを蓄積し加入者からの要求に応じてオンデマンドでコンテンツを配信するサーバを隣接配置して接続した光アクセスネットワークに用いるアクセス系伝送装置であって、前記支線ノードは、入力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続されている下り方向の中継器と、出力ポートが前記支線光ファイバ伝送路に接続されている上り方向の中継器と、入出力ポートが前記アクセス系光ファイバ伝送路に接続されている。

【0036】(13) 本発明は、加入者がコンテンツを要求する信号を端末装置から加入者ネットワークインタフェースを介して加入者側装置に送信し、アクセス系光ファイバ伝送路、スターカプラ、支線ノード、支線光ファイバ伝送路、及び幹線ノード内のアクセス系伝送装置を経由した後、幹線ノード内のサーバへ伝送され、前記サーバは加入者の要求信号を受信し、要求されたコンテ

ントを加入者が割り当てられた1波長の使用可能な帯域に応じて、アクセス系伝送装置に送信するコンテンツ配信方法である。

【0037】前記本発明1～13によれば、現在支線ノードに配置しているアクセス系伝送装置を幹線ノードに配置し、支線ノードにアクセス系中継装置を配置する手段により、現在のアクセスネットワークを広域化し、さらに支線ノードに配置する装置は小型でかつ簡素な構成とすることができる。これにより、主として幹線ノードを保守管理し、支線ノードの保守管理の簡素化や局舎の小型化による固定資産の費用削減を可能とする。

【0038】また、サーバを幹線ノード内のアクセス系伝送装置近傍に配置する手段は、サーバを支線ノードに設置する場合に比べて設置するサーバ数を抑制することが可能であることや、サーバから低速度の中継ネットワークを経由せずに広帯域のアクセスネットワークだけを介してオンデマンド型の大容量コンテンツを加入者側装置に配信することが可能である。

【0039】さらに、幹線ノードと支線ノード間で使用する光ファイバ数を削減するために適用する波長多重技術は、現在の光部品の性能を考慮すると下り1波長帯につき32波多重が、スターカプラは32分岐が可能であり、1芯につき最大約1000加入者が収容可能となる。これらの手段を採用することで、本発明の目的である最大1Gbps以上の伝送速度で大容量オンデマンドコンテンツを配信することが可能な光アクセスネットワークを安価に創設でき、迅速なサービス展開が可能となる。

【0040】以下に、本発明について、本発明による実施形態(実施例)とともに図面を参照して詳細に説明する。

【0041】

【発明の実施の形態】(実施形態1) 図4は、本発明の実施形態1におけるネットワークシステムの概略構成を示すブロック図である。本実施形態1において、支線光ファイバ伝送路は2芯単方向で構成され、アクセス系光ファイバ伝送路はPDS構成であり、そのアクセス系光ファイバ伝送路は1芯双方向で構成されている。

【0042】図4に示すように、このネットワークシステムは、サーバ10aとアクセス系伝送装置(OLT)10bを備えた幹線ノード10と、アクセス系中継装置11aとスターカプラ18を備えた支線ノード11と、加入者の住宅内若しくはそれらの近傍に配置される加入者側装置(ONU11, ONU12, ..., ONUnm)12と、前記幹線ノード10と前記支線ノード11間を接続する支線光ファイバ伝送路13と、支線ノード11と加入者側装置間を接続するアクセス系光ファイバ伝送路15とを備えている。

【0043】アクセス系伝送装置10b内には、光送信器OS1, OS2, ..., OSn、光受信器OR1, OR

10

20

30

40

50

11

2, ..., OR_n、及び波長多重合分波器10b1が設けられている。また、アクセス系中継装置11a内には、光増幅器11a1、波長合分波器11a2、波長変換中継器11a3、波長帯合分波器11a4が設けられている。ただし、nは2以上の整数である。また、mは1つのスターカプラに接続可能な加入者側装置の最大数であり、1以上の整数である。

【0044】以下、前記ネットワークシステムの構成要素の接続関係を説明する。下り方向については、サーバ10aの加入者側インターフェースIF1, IF2, ..., IF_nの各出力ポートに、アクセス系伝送装置10b内における波長λ₁, λ₂, ..., λ_nの光信号を送出する光送信器OS1, OS2, ..., OS_nが接続されている。光送信器OS1, OS2, ..., OS_nは、波長合分波器10b1の各入力ポートに接続されている。前記幹線ノード10内の波長合分波器10b1の出力ポートは、支線光ファイバ伝送路13と支線ノード11内のアクセス系中継装置11a内の光増幅器11a1を介して支線ノード11内の波長合分波器11a2の入力ポートに接続されている。支線ノード11内の波長合分波器11a2の各出力ポートは、スターカプラ18、アクセス系光ファイバ伝送路19を介して加入者側装置(ONU11, ONU12, ..., ONU_m)12に接続されている。

【0045】図5に示すように、波長λ₁, λ₂, ..., λ_nとしては、例えば1550nm帯や1580nm帯に属し、数10GHz～数100GHzの光周波数間隔を有する波長精度の高い複数の波長が用いられる。波長精度の高い波長指定光源として具体的には、分布帰還型(DFB)レーザを用いることが考えられる。DFBレーザが指定された波長で発振するための留意点としては、温度や電流値によりDFBレーザが出力する波長が異なるので、指定された波長で発振するために温度や電流値を指定された値に保つ必要がある。

【0046】一方、上りについては、波長λ_aを送信する加入者側装置(ONU11, ONU12, ..., ONU_m)12は、アクセス系光ファイバ伝送路19、スターカプラ18、支線ノードにおけるアクセス系光中継装置11aに内蔵される上り下りの信号を多重分離する波長帯合分波器11a2を介して波長変換中継器11a3の入力ポートに接続されている。この波長変換中継器11a3は、互いに異なる波長λ₁', λ₂', ..., λ_n'の光信号を送出する。波長変換中継器11a3の出力ポートは、波長合分波器11a2の入力ポートに接続されており、支線光ファイバ伝送路13を介して幹線ノード10におけるアクセス系伝送装置10b内の波長合分波器10b1の入力ポートに接続されている。幹線ノード10内の波長合分波器10b1の各出力ポートは、それぞれに対応する光受信器OR1, OR2, ..., OR_nに接続されている。光受信器OR1, OR2, ...

12

..., OR_nの各出力ポートはサーバ内の加入者側インターフェースIF1', IF2', ..., IF_n'に接続されている。

【0047】波長λ_aとしては、±20nm程度の波長精度が許容されており、例えば1300nm帯や1550nm帯が用いられる。光源としては、加入者の経済的負担を軽減するために安価なファブリペローレーザが考えられる。

【0048】また、図5に示すように、波長λ₁', λ₂', ..., λ_n'としては、波長λ₁, λ₂, ..., λ_nと同様に、例えば1550nm帯や1580nm帯で所定の光周波数間隔を有する波長精度の高い複数の波長が用いられる。ここでも下りと同様に、波長精度の高い光源としてDFBレーザを用いることが考えられる。

【0049】また、上り下り信号が同一のアクセス系光ファイバ伝送路15中を別波長帯で伝送するために、支線ノード内で上り下りの波長帯を合分波する波長帯合分波器として、光学的損失が小さくかつ小型が可能な光サーキュレータを主として適用する。

【0050】以下、支線ノード11に配置されるアクセス系中継装置11a内の波長変換中継器11a3の構成について説明する。波長変換中継器11a3は、光/電気/光型の波長変換中継器が用いられる。

【0051】図6は、光/電気/光型波長変換中継器の構成例を示す図である。前記光/電気/光型波長変換中継器は、入力された光信号を一旦電気信号に変換し、必要に応じて電気信号処理を行った後に再び光信号に変換して出力する波長変換中継器である。

【0052】前記図6の波長変換中継器は、光信号を受光素子24により電気信号に変換した後、クロックデータ再生器25により元の符号パルスを識別再生する。再生された電気信号を用いて光送信器26を変調し、所定の波長を有しかつ出力レベルの大きい光信号を得る。

【0053】次に、この光/電気/光型波長変換中継器を使用する利点について説明する。この方式を使用しない場合は、幹線ノード10と加入者側装置間の距離は各々異なるため、幹線ノード10での受光パワーは加入者側装置の位置により変動が生じる。しかし、この方法を用いることにより、支線ノード11内の波長変換中継器11a3での受信時には受光パワーに変動が生じていても、受信光信号を識別し、それをもとに所定の波長かつ出力パワーの光信号に変換して送信するので、幹線ノード10内のアクセス系伝送装置10bが光信号を受信したときには、加入者側装置の位置による受信パワーの変動は生じないという利点がある。

【0054】また、波長変換中継器11a3を用いない場合には、ONU12に波長精度の高い光源が必要となり、ONU12が高価になってしまうため実現は困難である。これに対して、波長変換器を用いる場合にも、波長変換器に高波長精度の光源が必要となるが、複数ON

U間で共有されるため、高コストにはならない利点がある。

【0055】以下、前記幹線ノード10と支線ノード11内に配置される波長合分波器の構造について説明する。

【0056】波長合分波器として、光学的損失が小さいアレイ導波路回折格子(AWG)を主として適用する。本実施形態1では、図7に示すように、アレイ導波路回折格子20の波長周期性を考慮して割り当てた上り下り信号の波長の λ_i (i は1から n の整数)と λ_i' を、それぞれ異なるポートから入出力する方法とする。例えば、下りの波長 λ_i はポート i から、上りの波長 λ_i' はポート $n+i$ から入出力する。このようにすると、アレイ導波路回折格子20のポート数は割り当てる波長数の2倍必要となるが、アレイ導波路回折格子20の近傍に上り下りの波長帯を合分波する波長帯合分波器が不要な構成となる。

【0057】ここで、支線ノード11内の装置は、複雑なソフトウェアが不要な波長変換中継器、光アンプ、受動素子のアレイ導波路回折格子、スターカプラや光サーキュレータだけの簡易な構造である。そのため、全国に数千局配置している収容局の設置面積の低減と支線ノード11の保守管理作業を軽減することが可能である。さらに、加入者側装置内の構成について説明する。

【0058】図8は、前記加入者側装置の構成例を示すブロック図である。加入者側装置(ユーザ側装置)92内には、波長フィルタ71、光受信器72、光送信器73及び加入者側終端器74が備えられている。

【0059】前記波長フィルタ71は、上り下り信号光を多重分離するものであり、支線ノード91を経由しアクセス系光ファイバ伝送路94を通過した下り光信号を光受信器72に送出する一方、光送信器73から入力する上り信号光をアクセス系光ファイバ伝送路へ送出するものである。

【0060】光受信器72は、波長フィルタ71から受信する下り光信号を電気信号に変換して加入者側終端器74へ送出する。

【0061】加入者側終端器74は、光受信器72から送信された下り電気信号のうち自分宛の情報だけを選択し光ファイバ伝送路28を通して加入者側の端末装置96へ送信する。一方、加入者側の端末装置96から光ファイバ伝送路28を通して送信される上り信号を、アクセス系伝送装置により割り当てられる送信タイミングで光送信器73へ送出するものである。

【0062】光送信器73は、加入者側回線終端器74から受ける上り電気信号によって波長 λ_a の光信号を変調し、上り信号光をアクセス系光ファイバ伝送路94へ送出する。

【0063】以下、このネットワークにおける信号の伝達方法について、前記図3を用いて説明する。まず、下

り方向について説明する。幹線ノード10内のサーバ10a内に蓄積されたコンテンツを加入者からの要求に応じて前記サーバ10aから電気信号として出力し、加入者ごとに割り当てられている加入者側インターフェースIF1, IF2, ..., IFnに入力後、アクセス系伝送装置10bの光送信器OS1, OS2, ..., OSnにおいてそれぞれ波長 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ の光信号に変換する。光信号は、波長合分波器10bにより波長多重され支線光ファイバ伝送路13に入力される。

【0064】支線ノード11において、支線光ファイバ伝送路13から入力された波長多重光信号は、アクセス系中継装置11a内の光増幅器11a1で全波長が一括して増幅された後、波長合分波器11a2でそれぞれの波長に対応した出力ポートに分波される。

【0065】そして、各出力ポートに接続されたスターカプラ18により各波長は均等な光パワーに分割された後、アクセス系光ファイバ伝送路15を介して加入者側装置(ONU11, ONU12, ..., ONUm)12に入力され、電気信号に変換された後に端末装置に送信される。

【0066】このように、従来の中継ネットワークを介したエンド・トゥ・エンドの配信形態でなく、幹線ノード10から広帯域のアクセスネットワーク内だけで配信する方法により、最大1Gbps以上の伝送速度でコンテンツ配信が可能なアクセスネットワーク構成である。ここで、前記光増幅器11a1としては、希土類添加ファイバ増幅器、ラマン光ファイバ増幅器、半導体光増幅器等を用いることができる。

【0067】次に、上り方向について説明する。加入者端末装置16から各加入者側装置(ONU11, ONU12, ..., ONUm)12に入力された電気信号は波長 λ_a の光信号に変換され、各加入者側装置は幹線ノード10のアクセス系伝送装置10bからの送信指示に基づいてスターカプラ18で信号が衝突しないようなタイミングによりアクセス系光ファイバ伝送路15に送信する。支線ノードにおいて、スターカプラ18を通過し、アクセス系中継装置11aに入力され、波長 λ_a の光信号は波長帯合分波器11a2により下り信号と分離され、それぞれの波長変換中継器11a3において波長合分波器11a2の波長周期性に対応した波長 $\lambda_1', \lambda_2', \dots, \lambda_n'$ の光信号にそれぞれ変換され、波長合分波器11a2において波長多重された後に支線光ファイバ伝送路13に入力される。幹線ノード10において、支線光ファイバ伝送路13から入力された波長多重光信号は波長合分波器10b1において各波長に分波され、光受信器OR1, OR2, ..., ORnにより電気信号に変換され、サーバの加入者側インターフェースIF1', IF2', ..., IFn'の対応する入力ポートに入力される。

【0068】上り信号については、アクセス系伝送装置

10bにより送信タイミングを割り当てられたときにのみ各加入者側装置(ONU)12が送信するというバースト型信号であるため、波長変換中継器11a3は複雑な制御が要求されるが、現在のATM-PDSも上り信号はバースト型信号であるため、ATM-PDSの技術を応用して構成することが可能である。

【0069】次に、コンテンツの配信方法について説明する。サーバ3からのコンテンツ配信方法は、コンテンツの属性により、再生データを継続的に配信するストリーム型と、大容量データを一括して送信するブロック型の2種類の方法が適用できる。映画や過去に放送した映像等の蓄積型コンテンツは、データをまとめて送信するブロック型配信が可能である。広い帯域が空いている場合では、ブロック型配信は短時間で大容量コンテンツを送信することが可能であり、サーバや帯域等のネットワークのリソースを長時間占有することがないため非常に有効な手段である。

【0070】しかし、同一のスターカプラに接続する複数の加入者間で1波長の帯域を共有する構成であるため、狭い帯域しか空いていない場合にはストリーム型配信が有効と考えられる。また、現在のTV放送や生中継番組等の非蓄積型コンテンツは、ストリーム型配信が適している。

【0071】前記図4を用いて、加入者が要求するオンデマンドコンテンツの配信方法の概要について説明する。加入者がコンテンツを要求する信号を端末装置16から加入者ネットワークインタフェース14を介して加入者側装置12に送信し、アクセス系光ファイバ伝送路15、スターカプラ18、支線ノード11、支線光ファイバ伝送路13、幹線ノード内10のアクセス系伝送装置10bを経由した後、幹線ノード内のサーバ10aへ伝送される。サーバ3は加入者の要求信号を受信し、要求されたコンテンツを加入者が割り当てられた1波長の使用可能な帯域に応じて、アクセス系伝送装置に送信する。

【0072】(実施形態2)図9は、本発明の実施形態2におけるネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【0073】本実施形態2において、支線光ファイバ伝送路は1芯双方向で構成されている。本実施形態2は、互いに異なる波長、 λ_1 , λ_2 , ..., λ_n の下り信号と、下り信号と異なる波長帯かつ互いに異なる波長 λ_1' , λ_2' , ..., λ_n' の上り信号で波長帯多重して1芯の支線光ファイバ伝送路中13を双方向伝送している。このように、1芯で上り下り双方向伝送するため、下り信号が支線ノード11内の光増幅器11a1を通過する直前に上り信号と下り信号の波長帯を合分波する波長帯合分波器11a4が配置されている構成を用いる点で前記図4に示した実施形態1と異なる。

【0074】本実施形態2におけるその他の作用効果及

び変更様態等は、前記実施形態1の場合と同様である。【0075】(実施形態3)図10は、本発明の実施形態3におけるネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【0076】本実施形態3において、支線ノード11内の波長合分波器11a2の1つの入出力ポートを上り下りの波長で共有しており、支線光ファイバ伝送路13は2芯単方向で構成されている。

【0077】本実施形態3は、図11(構成例)に示すように、幹線ノード10内に配置された波長合分波器10b2の波長と支線ノード11内に配置された波長合分波器11a2の波長の周期性を考慮して割り当てた上り波長 λ_i (i は1から n の整数)と下りの波長 λ_i' を、同一の波長合分波器のポート i から入出力する方法である。このように、アレイ導波路回折格子の全ての入出力ポートがスターカプラ18に接続可能な構成である。

【0078】ただし、本実施形態3は、波長合分波器の近傍に同一のポートから入出力する下り光信号と上り光信号の波長帯を多重分離する波長帯合分波器が必要になる。波長帯合分波器としては、光学的損失の小さい光サーキュレータ等を用いることが望ましい。これらの点が、前記図4に示した実施形態1及び図9に示した実施形態2と異なっている。その他の構成は前記実施形態1及び2と同じである。

【0079】(実施形態4)図12は、本発明の実施形態4におけるネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【0080】本実施形態4において、支線ノード11内の波長合分波器11a2の1つの入出力ポートを上り下りの波長で共有しており、支線光ファイバ伝送路13は1芯双方向で構成されている。

【0081】同図12の実施形態4は、幹線ノード10と支線ノード11間を伝送する支線光ファイバ伝送路13は1芯で構成されている。このように、本実施形態4は、幹線ノード10と支線ノード11間を伝送する支線光ファイバ伝送路13が1芯で構成されている点が前記実施形態3と異なっており、その他の作用効果及び変更様態等は、前記実施形態3の場合と同様である。

【0082】(実施形態5)図13は、本発明の実施形態5におけるネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【0083】本実施形態5において、幹線ノード10はアクセス系伝送装置10b、サーバ10a、従来の電話網を収容する装置10c、及び交換装置10dを備えている。本実施形態5は、幹線ノード10内では、アクセス系伝送装置10b、サーバ10a、及び従来の電話網を収容する装置10cは、交換装置10dと接続されている。前記交換装置10dは既存の電話等のサービスを収容し、従来の電話網を収容する装置10cはそのサー

ビスを幹線ノードの上位局と通信する装置である。

【0084】以下に本実施形態5のネットワークにおける信号の伝達について説明する。まず、下り方向について説明する。従来の電話網を収容する装置10cから送出された既存の電話等のサービスの電気信号は、交換装置10d内において加入者毎に加入者側インターフェースIF1, IF2, ..., IFnに入力後、アクセス系伝送装置10b内の光送信器OS1, OS2, ..., OSnにより、互いに異なる波長 λ_1 , λ_2 , ..., λ_n の光信号に変換される。

【0085】また、幹線ノード10のサーバ10aから送出されたコンテンツ電気信号は、加入者毎に加入者側インターフェースIF1', IF2', ..., IFn'に入力後、アクセス系伝送装置の光送信器OS1', OS2', ..., OSn'において、互いに異なる波長 λ_1 ', λ_2 ', ..., λ_n 'の光信号に変換される。支線光ファイバ伝送路13を通過し交換装置に入力された電気信号は、加入者毎に加入者側インターフェースIF1, IF2, ..., IFnに入力後、アクセス系伝送装置10bの光送信器OS1, OS2, ..., OSnにおいてそれぞれ波長 λ_1 , λ_2 , ..., λ_n の光信号に変換される。波長 λ_1 , λ_2 , ..., λ_n と波長 λ_1 ', λ_2 ', ..., λ_n 'の光信号は、波長合分波器により波長多重され支線光ファイバ伝送路に入力される。

【0086】支線ノード11において、支線光ファイバ伝送路から入力された2つの波長帯の光信号は、光増幅器で全波長を一括して増幅された後、波長合分波器でそれぞれの波長に対応した出力ポートに2波長ずつ出力され、各出力ポートに接続されたスターカプラ18、アクセス系光ファイバ伝送路19を介してそれぞれの加入者側装置(ONU11, ONU12, ..., ONUnm)12に伝達され、2種類の電気信号に変換された後に端末装置16に送信される。

【0087】また、図13に示すように、波長 λ_1 ', λ_2 ', ..., λ_n 'としては、波長 λ_1 , λ_2 , ..., λ_n と異なる波長帯で、例えば1550nm帯や1580nm帯で所定の光周波数間隔を有する波長精度の高い複数の波長が用いられる。波長精度の高い光源としては、DFBレーザを用いることが考えられ、留意点は前記実施形態1と同じである。

【0088】上り方向について詳細に述べる。加入者端末装置16から各加入者側装置(ONU11, ONU12, ..., ONUnm)12に入力された電気信号は波長 λ_a の光信号に変換された後に、アクセス系光ファイバ伝送路19に入力されスターカプラ18を介して支線ノード11に伝送される。このとき、幹線ノード10のアクセス系伝送装置10bからの送信指示に基づき、各加入者側装置12は信号が衝突しないようなタイミングで波長 λ_a の光バースト信号を送信する。各アクセス系光

ファイバ伝送路から支線ノードに入力された波長 λ_a の光信号は、アクセス系中継装置11aにおいて波長合分波器11a4により下り信号と分離され、波長変換中継器11a3に入力される。それぞれの波長変換中継器11a3では、波長合分波器11a2の波長周期性に対応した波長 λ_1 ', λ_2 ', ..., λ_n 'の光信号にそれぞれ変換後、波長合分波器11a2において波長多重され、支線光ファイバ伝送路13に入力される。

【0089】幹線ノード10内のアクセス系伝送装置10bにおいて、支線光ファイバ伝送路13から出力された波長多重光信号は波長合分波器10b1によりそれぞれの波長の光信号に分離され、光受信器OR1, OR2, ..., ORnにより電気信号に変換後、交換装置10dの加入者側インターフェースIF1', IF2', ..., IFn'の対応する入力ポートに入力される。交換装置10d内では、受信信号がオンデマンドのコンテンツを要求する信号ならばサーバ10aに、それ以外の信号ならば従来の電話網を収容する装置10cに出力する。

【0090】本実施形態5では、下り方向に複数の波長帯を多重することにより、加入者は複数のサービスを享受できるようになり、アクセスネットワークのさらなる広帯域化が可能である。本実施形態5におけるその他の作用効果及び変更形態は、前記実施形態4の場合と同様である。

【0091】本実施形態5は、従来の電話網を収容する装置10cと交換装置10dを前記実施形態1に適用したものであり、前記実施形態2~4に適用した場合も同様である。

【0092】以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0093】

【発明の効果】本願において開示される発明によって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。本発明によれば、サーバとアクセス系伝送装置を幹線ノード内に隣接して配置しアクセス区間の広域化とサーバからオンデマンドでのコンテンツ配信を実現することにより、多数の支線ノードにサーバやアクセス系伝送装置を配置する必要がある。

【0094】また、従来の中継伝送路を介したエンド・トゥ・エンドの配信を行わなくてよい。その結果、大容量のオンデマンドコンテンツを配信可能な光アクセスネットワークを構築するための創設費用を抑制することができ、広帯域のサービスを加入者に低廉な料金で迅速に提供することが可能になる。また、アクセス系中継装置に波長変換中継器を用いることにより、煩雑な加入者側装置毎の波長管理が不要である。

10

20

30

40

50

【0095】また、アクセス系伝送装置が受信する光信号には加入者側装置の位置による光パワーの変動がなく、ネットワークの運用が容易となる。また、加入者側には波長精度の低い波長光源を配置し、同一スターカプラに接続する加入者側装置間で波長精度が高く高価な波長光源を共有する構造のため安価にアクセスネットワークを構築することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアクセスネットワークの概念構成を説明するための図である。

【図2】図1のアクセスネットワークにおけるデータ流れを示す模式図である。

【図3】本発明のビデオ・オン・デマンド（VOD）のアクセスネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施形態1におけるネットワークシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図5】本実施形態1における波長多重する波長帯を表す構成図である。

【図6】本実施形態1の光／電気／光型波長変換中継器の構成例を示す図である。

【図7】本実施形態1における波長合分波器の入出力ポートを示す構成図である。

【図8】本実施形態1の加入者側装置の構成例を示すブロック図である。

【図9】本発明の実施形態2におけるネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の実施形態3におけるネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【図11】本実施形態3における波長多重する波長帯を示す構成図である。

【図12】本発明の実施形態4におけるネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の実施形態5におけるネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【図14】従来のアクセスネットワークの概略構成を示すブロック図である。

すブロック図である。

【図15】図14のアクセスネットワークのデータの流れを示す図である。

【図16】従来のビデオ・オン・デマンド（VOD）のアクセスネットワークの概略構成を示すブロック図である。

【図17】従来の2芯双方向光送信する波長合分波器の概略構成を示す図である。

【図18】従来の1芯双方向光送信する波長合分波器の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

1…中継ネットワーク

2…アクセス系伝送装置（OLT）

3…サーバ

4…アクセスネットワーク

5…加入者側装置（ONU）

6…端末装置

7…アクセス系中継装置

10、40、50、80…幹線ノード

10a、50a、60a…サーバ

10b、50b、60b…アクセス系伝送装置（OLT）

10c…従来の電話網を収容する装置

10d…交換装置

50e…中継系伝送装置

11、41、51、81、91…支線ノード

11a、51a…アクセス系中継装置

12、32、62、82、92…加入者側装置（ONU）

13、43、53、83…支線光ファイバ伝送路

14、34、84、94…アクセス系光ファイバ伝送路

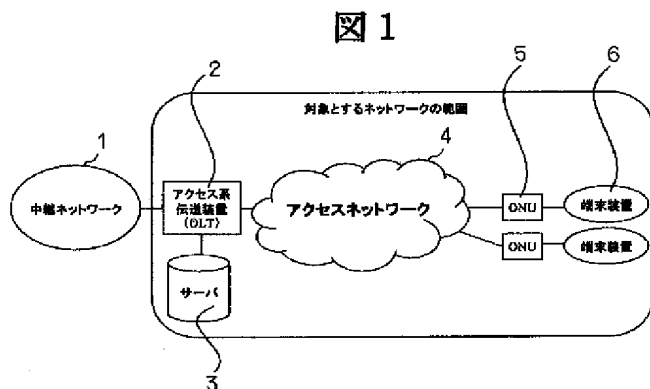
15、28、35…加入者ネットワークインタフェース

16、36、66、96…端末装置

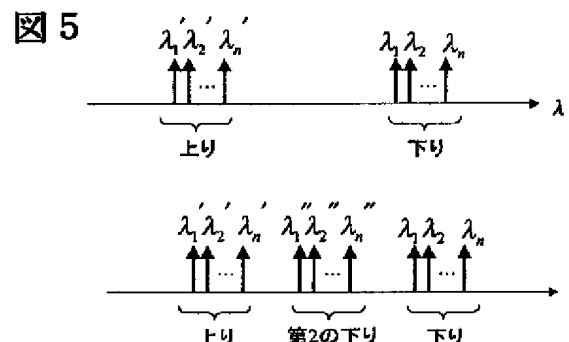
20…アレイ導波路回折格子

21…波長合波器

【図1】



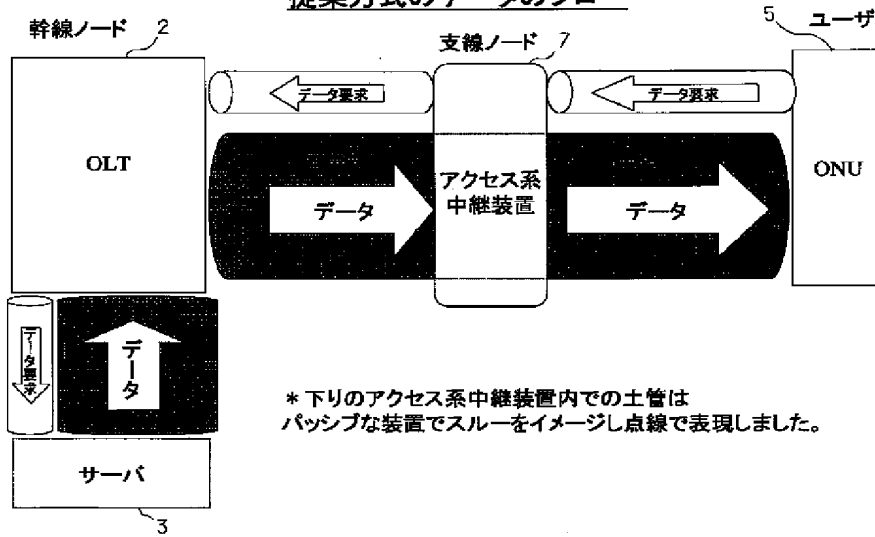
【図5】



【図2】

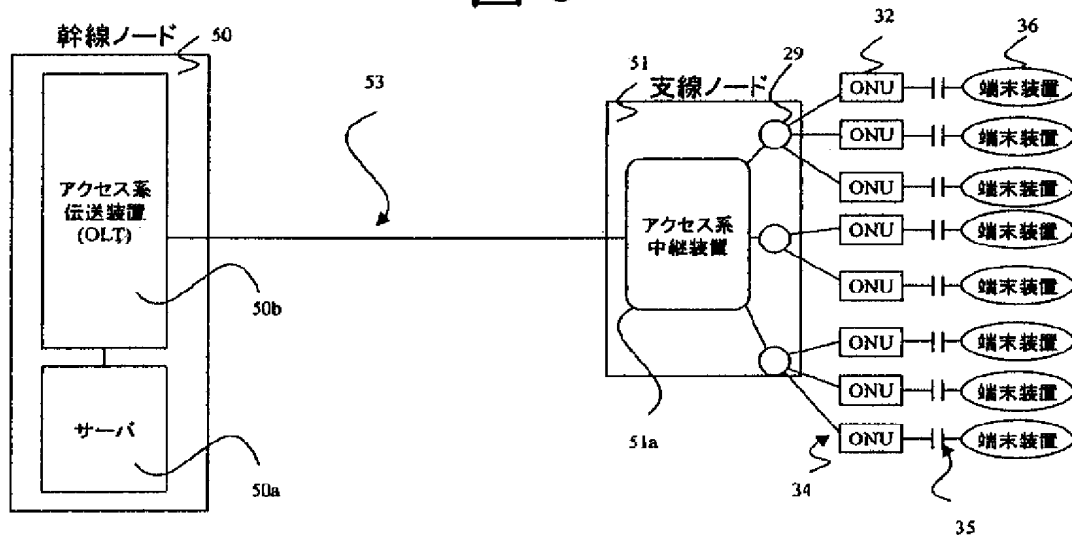
図2

提案方式のデータのフロー



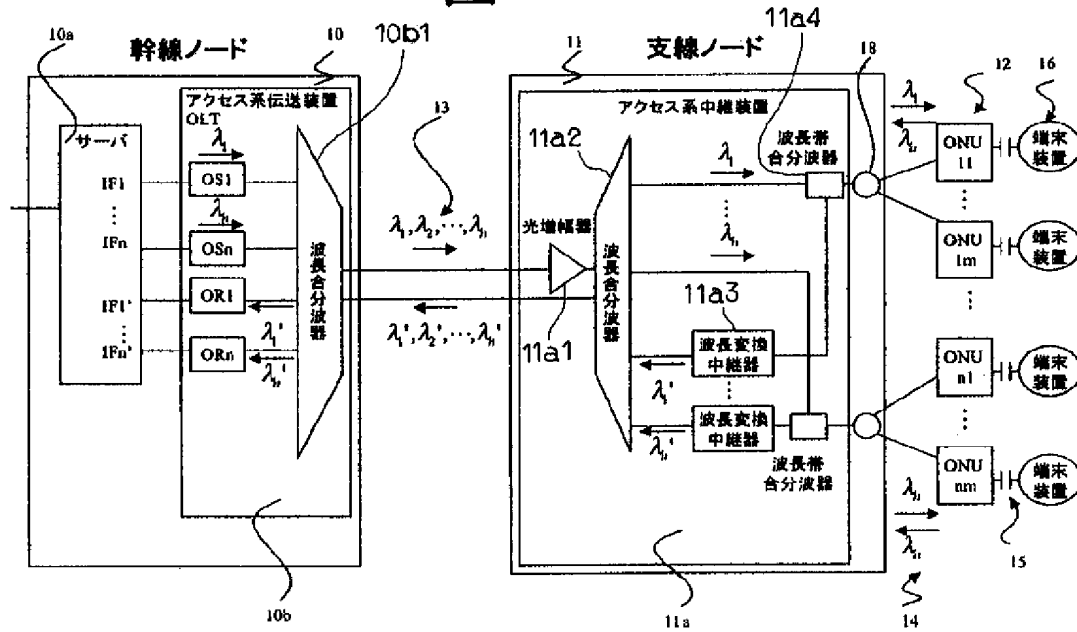
【図3】

図3



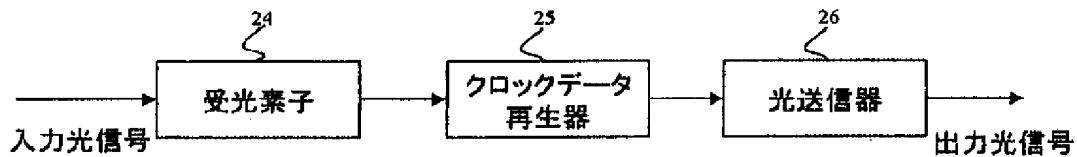
【図4】

図4



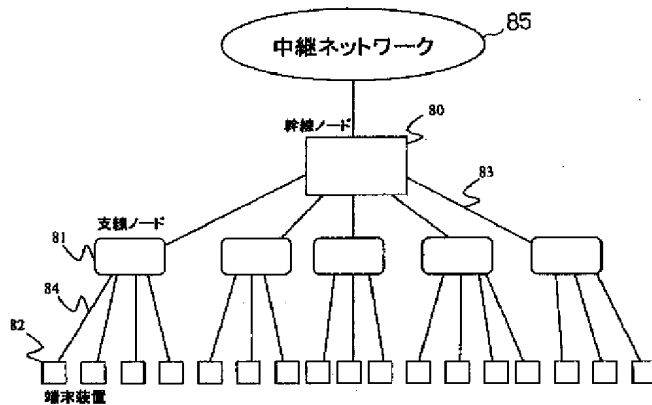
【図6】

図6



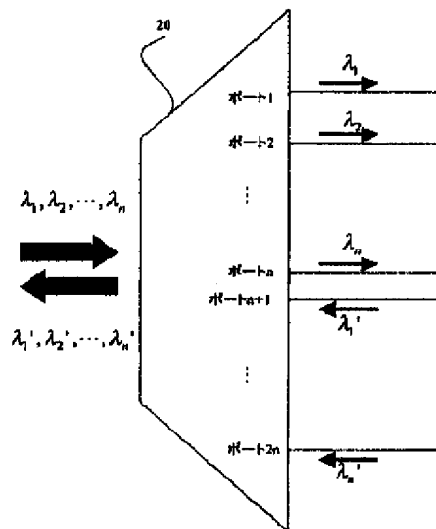
【図14】

図14



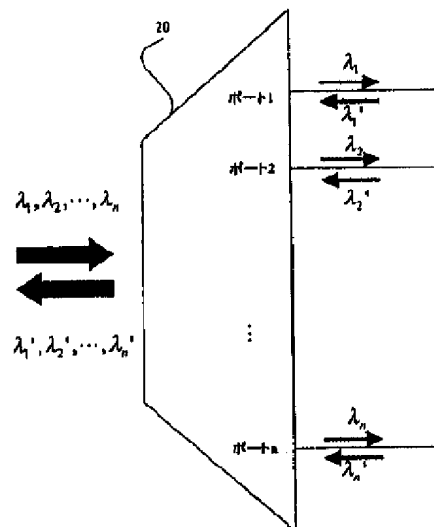
【図7】

図7



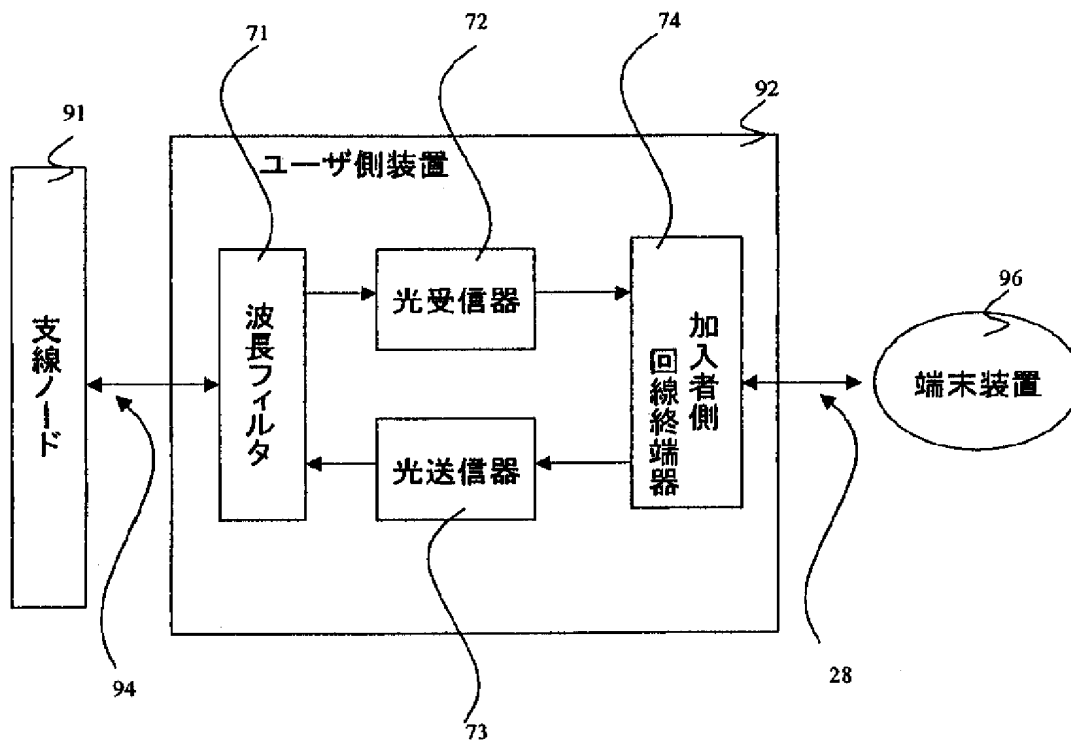
【図11】

図11



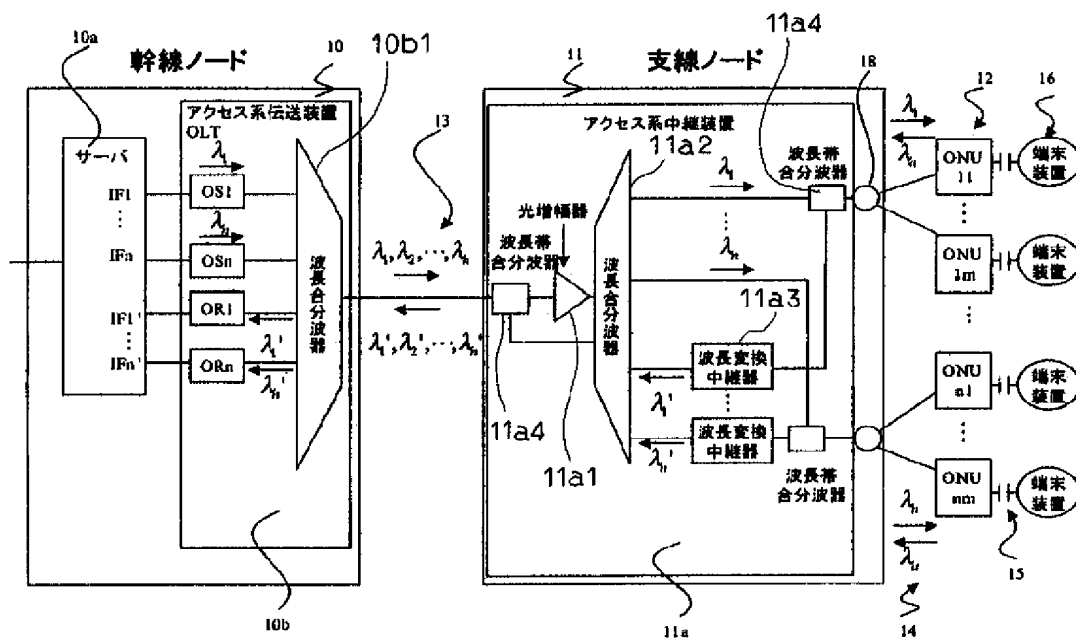
【図8】

図8



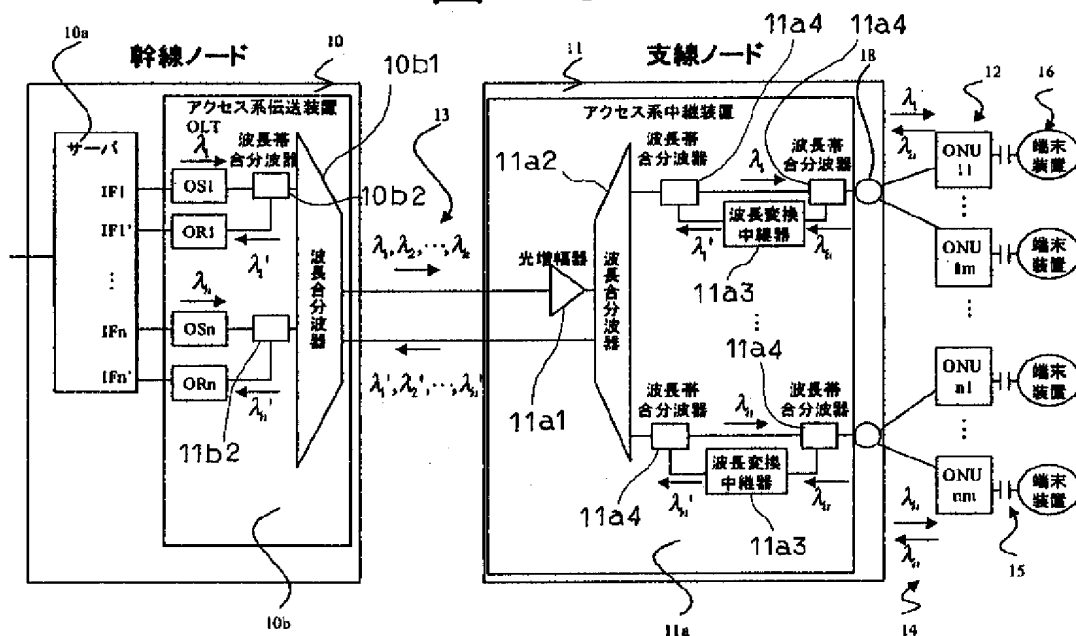
【図9】

図 9



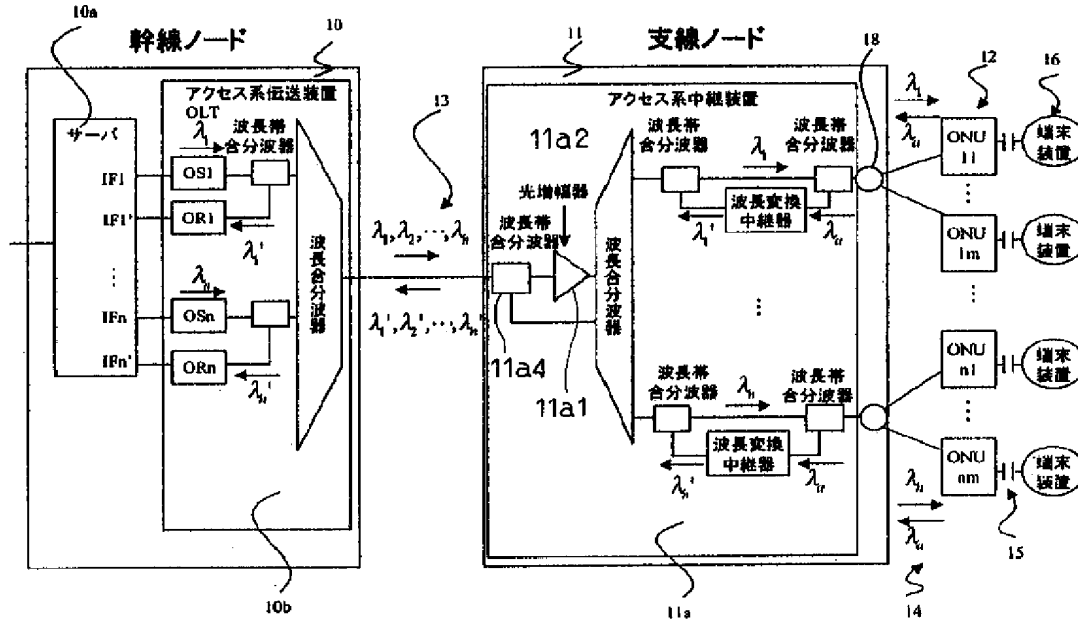
【図10】

図 10



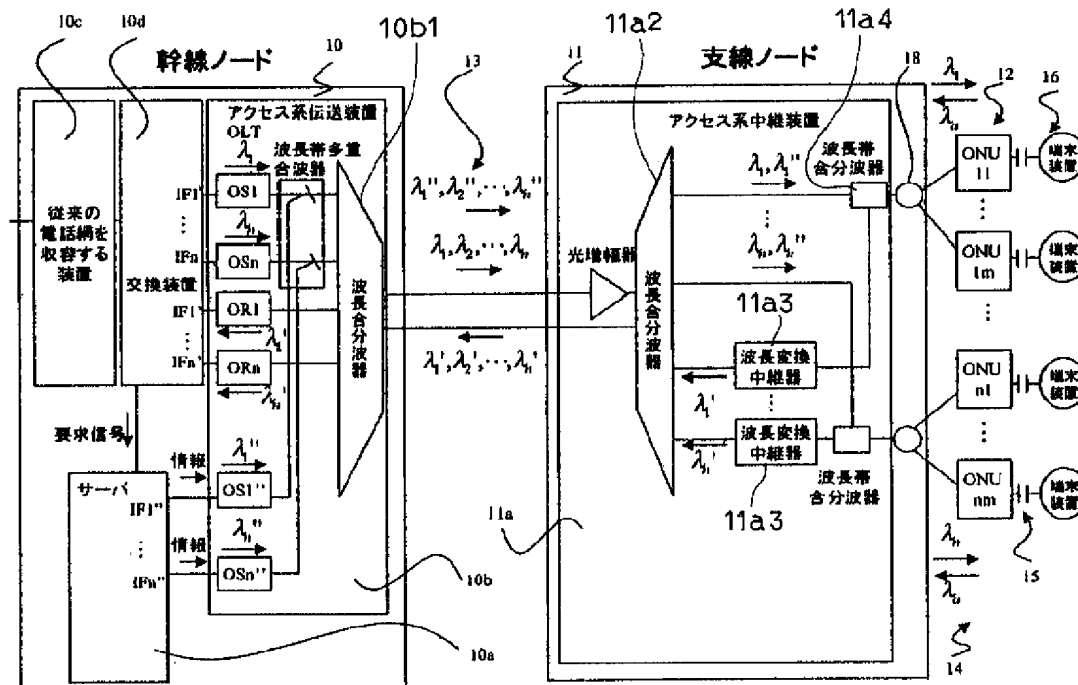
【図12】

図 12



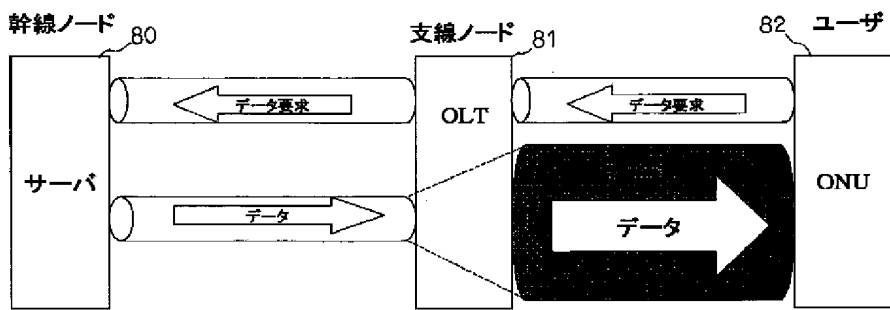
【図13】

図 13



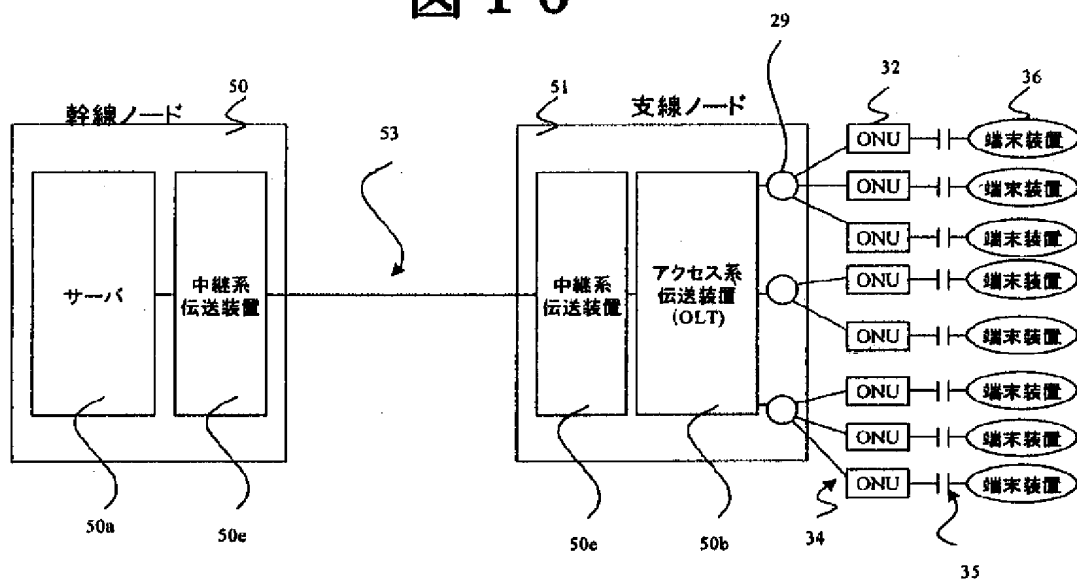
【図15】

図15
従来のデータのフロー



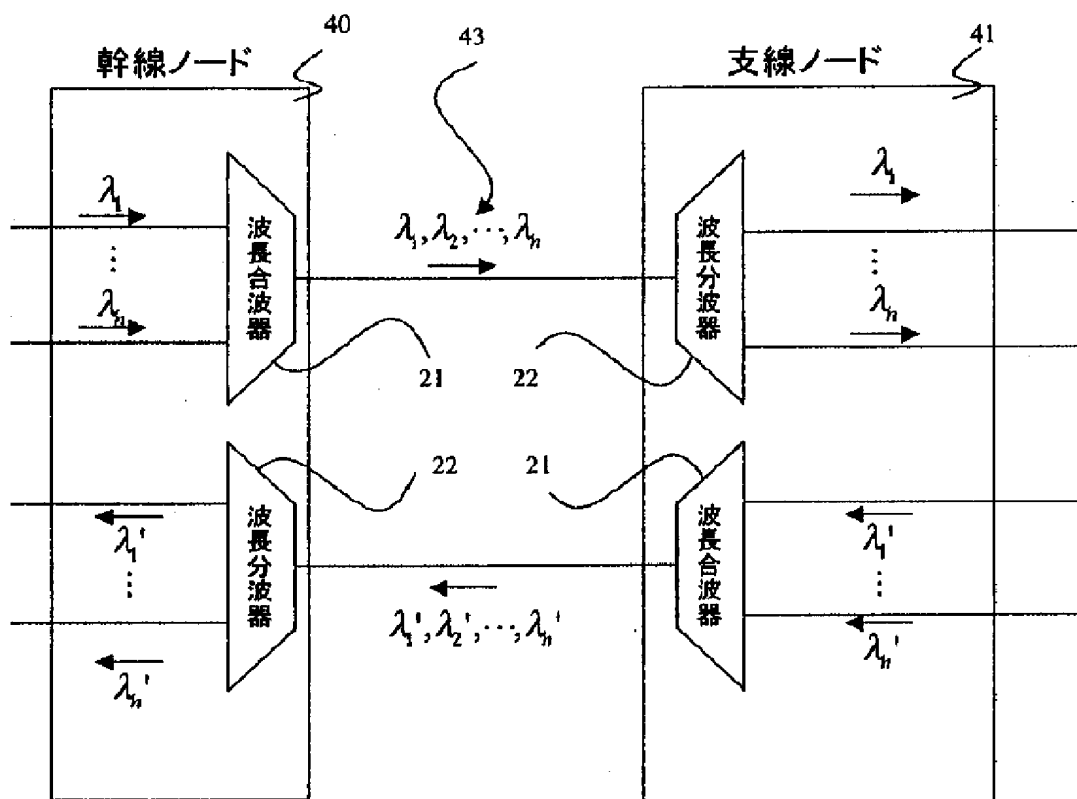
【図16】

図16



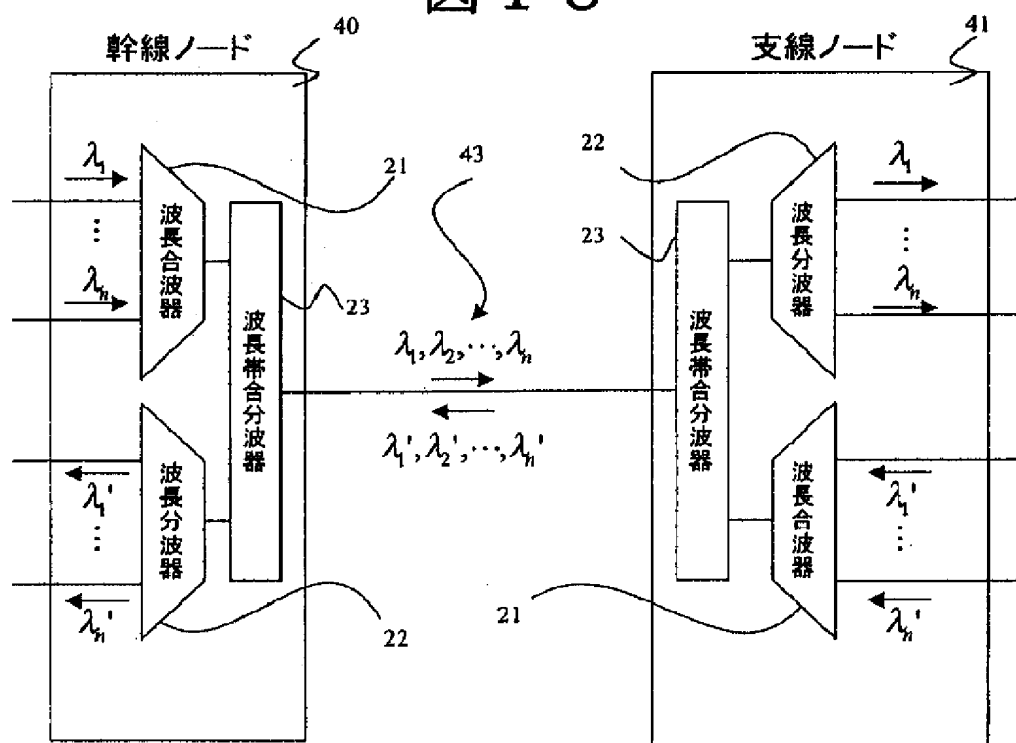
【図17】

図 17



【図18】

図 18



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 M 11/08

(72)発明者 上松 仁

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5K002 AA01 AA03 AA06 BA05 DA02

DA04 DA12 FA01

5K030 GA01 GA19 HA05 HB02 HC01

JA01 JA11 JL03 JL07 JL08

JT04 LA17 LD17

5K033 AA01 AA04 BA13 BA15 CA17

CB01 DA01 DA15 DB02 DB17

DB18 DB22

5K051 AA03 AA05 BB04 DD14 EE02

HH01 HH15 JJ05 KK01

5K101 KK04 KK16 KK18 LL16 MM01

MM04 MM07 NN18 NN22

PAT-NO: JP02002141927A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002141927 A
TITLE: TRUNK CHANNEL NODE DEVICE,
BRANCH CHANNEL NODE DEVICE,
OPTICAL ACCESS NETWORK AND
CONTENTS DISTRIBUTION METHOD
PUBN-DATE: May 17, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOMONOBU, KIMITAKA	N/A
KUWANO, SHIGERU	N/A
UEMATSU, HITOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP	N/A

APPL-NO: JP2000334684
APPL-DATE: November 1, 2000

INT-CL (IPC): H04L012/44 , H04B010/20 ,
H04L012/54 , H04L012/58 ,
H04M003/00 , H04M011/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical access network configuration, a trunk channel node

device, a branch channel node device, and a layout of servers that reduce a new installation cost and quickly promote a broadband service to subscribers at a low cost.

SOLUTION: The optical access network is provided with a server that distributes contents on request of a subscriber and an access system transmitter (OLT: Optical Line Terminal) that accommodates a subscriber side device, and the server and the access system transmitter are placed adjacent to each other.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO